

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 62-97213

Japanese Patent Application No. 60-238430

Title of the invention: Electrical point-contact material

What is claimed is:

1. An electric contact material comprising a layer composed of a material having good electrical conductivity, wherein a layer composed of a material having a higher hardness than the former material is formed on the former layer.

2. An electric contact material according to Claim 1, wherein the material having a higher hardness is composed of Ag containing a metal oxide.

3. An electric contact material according to Claim 2, wherein  $\text{SnO}_2$  and  $\text{In}_2\text{O}_3$  are dispersed as the metal oxides in Ag.

4. An electric contact material according to Claim 3, wherein  $\text{Al}_2\text{O}_3$  is also dispersed in Ag.

5. An electric contact material according to Claim 4, wherein  $\text{MnO}$  is also dispersed in Ag.

6. An electric contact material according to any one of Claims 1-5, wherein the material having good electrical conductivity is composed of Ag.

7. An electric contact material according to any one of Claims 1-6, wherein the layer composed of a material having a higher hardness has a thickness of 10-200  $\mu\text{m}$ .

8. An electric contact material according to any one of Claims 1-7, wherein the layer composed of a material having good electrical conductivity has a larger thickness than the layer composed of a material having a higher hardness.

9. An electric contact material according to any one of Claims 1-8, wherein the layer composed of a material having a higher hardness is formed by bonding an alloy layer on the layer composed of a material having good electrical conductivity, and then by oxidizing a to-be-oxidized metal element in the alloy layer into an oxide by internal oxidation.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-97213

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月6日

H 01 H 1/04  
H 01 B 5/02  
// H 01 B 1/02

B-7161-5G  
A-7227-5E  
C-8222-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電気接点材料

⑯ 特 願 昭60-238430

⑰ 出 願 昭60(1985)10月23日

⑱ 発 明 者 辻 公 志 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑱ 発 明 者 竹 川 禎 信 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑱ 発 明 者 山 田 修 司 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電工株式会社 門真市大字門真1048番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 松本 武彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気接点材料

## 2. 特許請求の範囲

(1) 導電性の良い材料からなる層の上に前記材料よりも硬度の高い材料からなる層が設けられている電気接点材料。

(2) 硬度の高い材料が金属酸化物を含有しているAgである特許請求の範囲第1項記載の電気接点材料。

(3) 金属酸化物として、SnO<sub>2</sub>およびIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>がAg中に分散されている特許請求の範囲第2項記載の電気接点材料。

(4) Ag中に、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>も分散されている特許請求の範囲第3項記載の電気接点材料。

(5) Ag中に、さらにMnOが分散されている特許請求の範囲第4項記載の電気接点材料。

(6) 導電性の良い材料がAgである特許請求の範囲第1項から第5項までのいずれかに記載の電気接点材料。

(7) 硬度の高い材料からなる層の厚みが、10～200μmである特許請求の範囲第1項から第6項までのいずれかに記載の電気接点材料。

(8) 導電性の良い材料からなる層が、硬度の高い材料からなる層よりも厚い特許請求の範囲第1項から第7項までのいずれかに記載の電気接点材料。

(9) 硬度の高い材料からなる層が、導電性の良い材料からなる層に合金層を張り合わせておいてこの合金層内の被酸化金属元素を内部酸化法により酸化物とすることによって形成されたものである特許請求の範囲第1項から第8項までのいずれかに記載の電気接点材料。

## 3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

この発明は、電気接点材料に関する。

〔背景技術〕

各種接点材料が電磁接触機、リレー、ブレーカなどに使用されている。これらの接点材料には、消耗が少なく、溶着しにくく、かつ接点抵抗が低

いという特性が要求される。しかし、現実には、これら3つの特性を同時に満足する材料を求めることは困難である。

近年、比較的電流容量の多い接点を備えたリレーが回路や装置の入出力の制御に多く使用されている。入力制御に使用されるときは、容量性負荷の制御が目的であり、出力の制御に使用されるときは、モータやランプ等の制御が目的である。そのため、リレーの接点に突入電流が流れ、接点が溶着するという問題が起こっている。このようなことも含めて、現在、耐溶着特性のよい電気接点材料への要求が高まってきている。

しかしながら、耐溶着特性に主眼をおいて電気接点材料を作ると、導電性が悪くなるなどして接点としたときの接触抵抗があがるため、結果的に、接点の電流容量の向上には結びつかないという問題がある。

#### 〔発明の目的〕

この発明は、上記の事情に鑑み、良好な導電性を維持しつつ、耐溶着特性もすぐれている電気接

点材料を提供することを目的とする。

#### 〔発明の開示〕

前記目的を達成する、この発明は、導電性の良い材料からなる層の上に前記材料よりも硬度の高い材料からなる層が設けられている電気接点材料を要旨とする。

以下、この発明にかかる電気接点材料を、その一実施例をあらわす図面を参照しながら説明する。

第1図は、この発明の一例の電気接点材料（以下、単に「接点材料」と記す）の縦断面をあらわしたものである。接点材料1は上層2と下層3の2層構造となっている。上層2の方は下層3よりも厚みが薄くなっている。上層2は硬度の高い材料からなっており、耐溶着特性にすぐれている。下層3は導電性の良い材料からなっている。接点として働くときの接触面は上層表面2aであるから、硬度の高い上層を持つこの接点材料1の耐溶着特性はすぐれたものとなっている。しかも、厚み方向の大部分は導電性の良い領域であることから

、接点材料1自体の電導度が良好な値に維持されることになる。このように、接点材料1は、耐溶着特性にすぐれていて、しかも、良好な導電性も維持しているので、電流容量の大きい接点を作成するのに適したものとなるのである。

つぎに、上層2と下層3の具体的材料の一例について説明をおこなう。下層3にはAgを用いる。このAgは、もちろん、非常にすぐれた導電性を有する材料である。上層2には、SnO<sub>2</sub>およびIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が分散されているAgを用いる。

Ag中に含まれるSnO<sub>2</sub>およびIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の量が増加するにつれて硬度が高くなり耐溶着性も向上するけれども、電導度は悪くなっていく。接点の電流容量が大きいリレー（パワーリレー）に用いる点を考慮すれば電導度が約40%（100%が純銅の電導度となる）以上あることが必要となってくる。したがって、電導度が上記40%を上回るようにしながら硬度も増すように、上下の両層2、3の厚みおよび電導度の調整をおこなう。上層2の厚みは、負

荷条件にもよるけれども、開閉に伴う消耗量を考慮すると、1.0～20.0μm程度が適当である。耐溶着性の見地から、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>およびSnO<sub>2</sub>は金属元素に換算して、AgとInとSnとの合計重量に対し、InとSnの合計重量が10重量%以上であることが望ましい。10重量%を下まわると耐溶着特性の向上効果があらわれにくいからである。

さらに、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>およびSnO<sub>2</sub>に加えて、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を、必要に応じてMnOをも加えてAg中に分散させることによって、若干、導電性は低くなるけれども硬度が高くなり、導電性の低下を上廻って、耐溶着性を向上させることができる。Ag中に分散されるAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とMnOの添加量は、Ag中の金属酸化物はすべて金属元素に換算することとして、Agと金属元素との合計重量にたいし、AlとMnの合計重量が0.5重量%以下であることが望ましい。接点材料の製造は、例えば、つぎのようにしておこなわれる。被酸化金属元素を含んだ合金と、導電性の良い材料からな

る金属板を、接合したのち、圧延するか、圧延と同時に接合をおこない所望の厚みの板材に仕上げる。そのあと、内部酸化法による酸化処理をおこなって、合金内の被酸化金属を酸化し、合金の部分の硬度を高くする。つまり、合金の部分が硬度の高い材料からなる層となるのである。

続いて、より具体的な実施例と比較例の説明をおこなう。

(実施例1～4および比較例)

Ag, Sn, In, Al, Mnの元素を通宜選択秤量した。それをアルゴンガス雰囲気中で高周波炉を用いて溶解し、金型に鋳込んで、第1表に示すように、それぞれ、異なる組成の合金インゴットを得た。これらの合金インゴットに純Ag材を熱間圧接により接合して張り合せ金属材を得た。さらに、圧延工程で厚み1mmの板体に成形し、抜き成形工程を経て、固定接点はφ5mm、可動接点はφ5mm×12mmRの形状とした。これらを酸素雰囲気中で、700℃、100時間、の加熱処理し、内部酸化させて、5種類の接点試料を得た。

。なお、合金インゴットに接合される純Ag材の厚みは、圧延工程のあと、第1表にみるような厚みとなるようにあらかじめ選ばれる。

上記のようにして得られた各例の接点試料3対に対しASTM型接点試験機を用いて開閉試験をおこなうとともに電導度の測定を行った。試験条件は、以下のとおりであった。

電圧 ; 交流100V

電流 ; 突入118A、定常20A

接触力 ; 100g

開離力 ; 150g

開閉回数 ; 10000回

この試験方法により、耐溶着特性を溶着回数で評価した。すなわち、溶着回数が少ないものほど耐溶着特性に優れていることを示す。接点試料の溶着回数の測定結果を各例3対の平均値をとって第1表に示した。

第1表にみるように、この発明の接点材料を使用した実施例1～4は、いずれも、比較例と比べて、耐溶着特性が向上していることがわかる。同

時に、電導度は飛躍的に向上している。

。なお、この発明にかかる電気接点材料は、これまでに例示した構造や材料に限定されるものではなく、同様の効果を奏するものであれば何でもよいことは言うまでもないことである。例えば、導電性の良い材からなる層がAg-Ni系材のものでもよい。

第 1 表

	酸化前の合金インゴットの組成 (質量%)						圧延後の厚み (mm)		電導度 (IACS %)	溶着回数
	Ag	Sn	In	Al	Mn		合金層	純Ag層		
	残部	残部	7	—	—		0.2	0.8		
実施例1	残部	11	7	—	—		0.05	0.95	70	15
実施例2	残部	7.5	3.5	0.05	—		0.1	0.9	85	10
実施例3	残部	7.5	3.5	0.1	0.2		0.01	0.99	80	7
実施例4	残部	7.5	3.5	0.1	0.2		1.0	0	90	18
比較例1	残部	11	7	—	—				35	20

## 〔発明の効果〕

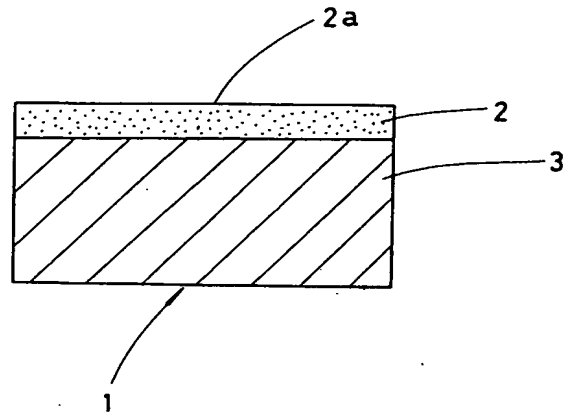
以上詳述したように、この発明にかかる接点材料は、導電性の良い材料からなる層の上に前記材料よりも硬度の高い材料からなる層が設けられている構成となっている。そのため、良好な導電性を維持しつつ、耐溶着特性がすぐれたものとなるので、電流容量の大きい接点に使われた場合でも、容易に接点の溶着が起こらず、接触抵抗値も低い値を維持することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明にかかる接点材料の一実施例の断面図である。

1…接点材料 2…上層（硬度の高い材料からなる層） 3…下層（導電性の良い材料からなる層）

第1図



代理人 弁理士 松本武彦

手続補正書 (自発)

特願昭60-238430号

昭和61年01月17日

特許庁長官 殿

## 1. 事件の表示

昭和60年特許第238430号

## 2. 発明の名称

電気接点材料

## 3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住 所

大阪府門真市大字門真1048番地

名 称 (583)

松下電工株式会社

代 表 者

代表取締役 藤井貞夫

## 4. 代 理 人

住 所

〒530 大阪府北区天神橋2丁目4番17号

千代田第一ビル8階  
電 話 (06) 352-6846

氏 名

(7346) 弁理士 松本武彦

## 5. 補正により増加する発明の致

な し

## 6. 補正の対象

明細書

## 7. 補正の内容

- (1) 明細書第5頁第15行に「LACS%」とあるを、「IACS%」と訂正する。
- (2) 明細書第5頁第16行に「LACS%」とあるを、「IACS%」と訂正する。
- (3) 明細書第5頁第18行に「LACS%」とあるを、「IACS%」と訂正する。
- (4) 明細書第10頁の第1表の右から2列目最上段に「LACS%」とあるを、「IACS%」と訂正する。